

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-158329

(43)Date of publication of application : 13.06.2000

(51)Int.Cl.

B24B 37/00

C09K 3/14

H01L 21/304

(21)Application number : 10-331157

(71)Applicant : TANAKA HIROAKI

(22)Date of filing : 20.11.1998

(72)Inventor : TANAKA HIROAKI  
OGAWA YOSHIHISA  
YOSHIDA AKITOSHI

## (54) WAFER EDGE POLISHING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the polishing method of an edge, in detail, having a buffering action and using the composition for polishing with a large dielectric constant, on the polishing method using an abrasive for polishing the edge of the semiconductor substrate consisting of a silicon wafer, compound wafer or the like.

SOLUTION: This method polishes the edge of a semiconductor wafer by a polishing composition consisting of the colloidal solution containing silicon oxide grains. The average primary grain diameter of the silicon oxide grain is 8-500 nm and its containing amount is 1-25 wt.% for the entire liquid amount and the polishing composition consisting of the colloidal solution is adjusted as a buffering solution having a buffering action between pH 8.3-11.5 by using a weak acid and/or weak base whose logarithm value of the reciprocal of the acid dissociation constant at 25° C is 8.0-12.0 and adding either combination of the weak acid and strong base, strong acid and weak base or weak acid and weak base. Thereby, the polishing method of the edge part of the semiconductor wafer is provided.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-158329

(P 2000-158329A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000. 6. 13)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
B 2 4 B 37/00		B 2 4 B 37/00	H 3C058
C 0 9 K 3/14	5.5.0	C 0 9 K 3/14	5 5 0 D
			5 5 0 Z
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 D

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-331157

(22) 出願日 平成10年11月20日 (1998. 11. 20)

(71) 出願人 598055286

田中 弘明

千葉県習志野市谷津3-1-17-903

(72) 発明者 田中 弘明

千葉県習志野市谷津3-1-17-903

(72) 発明者 小川 佳久

千葉県千葉市中央区鶴沢町11-6

(72) 発明者 吉田 明利

千葉県千葉市中央区矢作町991-176

(74) 代理人 100089406

弁理士 田中 宏 (外1名)

Fターム (参考) 3C058 AA07 AA09 CB10 DA02 DA17

(54) 【発明の名称】 ウェーハエッジ研磨方法

## (57) 【要約】

【目的】 本発明は、シリコンウェーハあるいは化合物ウェーハ等よりなる半導体基板のエッジ部の研磨加工を行なう研磨剤を用いた研磨加工方法に関する。更に詳しくは、緩衝作用を有し、かつ導電率の大きい研磨用組成物を用いたエッジ部の研磨方法に係わる。

【構成】 酸化珪素粒子を含むコロイド状溶液よりなる研磨用組成物により半導体ウェーハのエッジ部分を研磨する方法であって、前記酸化珪素粒子の平均一次粒子径が8～500nmであり、またその含有量が全液量に対して1～25重量%であり、かつ前記コロイド溶液よりなる研磨用組成物が、25℃における酸解離定数の逆数の対数値が8.0～12.0の弱酸及び/または弱塩基を使用して、弱酸と強塩基、強酸と弱塩基あるいは弱酸と弱塩基の何れかの組み合わせのものを添加することによって、pH8.3～11.5の間で緩衝作用を有する緩衝溶液として調整されたものであることを特徴とする半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法を提供する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】酸化珪素粒子を含むコロイド状溶液よりなる研磨用組成物により半導体ウェーハのエッジ部分を研磨する方法であって、前記酸化珪素粒子の平均一次粒子径が 8～500 nm であり、またその含有量が全液量に対して 1～25 重量%であり、かつ前記コロイド溶液よりなる研磨用組成物が、25℃における酸解離定数の逆数の対数値が 8.0～12.0 の弱酸及び/または弱塩基を使用して、弱酸と強塩基、強酸と弱塩基あるいは弱酸と弱塩基の何れかの組み合わせのものを添加することによって、pH 8.3～11.5 の間で緩衝作用を有する緩衝溶液として調整されたものであることを特徴とする半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法。

【請求項 2】研磨用組成物が pH 8.7～10.6 の間で緩衝作用を有する緩衝溶液として調整されたものであることを特徴とする請求項第 1 項に記載の半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法。

【請求項 3】研磨用組成物の 25℃における導電率が、酸化珪素 1 重量%あたり 20 mS/m 以上であることを特徴とする請求項第 1 項および第 2 項記載の半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法。

【請求項 4】請求項第 3 項記載の半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法において、溶液の濃度を高くするか、あるいは塩類を添加することにより、25℃における導電率を、酸化珪素 1 重量%あたり 20 mS/m 以上とすることを特徴とする研磨用組成物を調整する方法。

【請求項 5】請求項第 1 項に記載の半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法において、酸化珪素粒子の平均一次粒子径が 8～500 nm であり、またその全液量に対する含有量が 15～65 重量%であり、かつコロイド状溶液からなる研磨用組成物が、25℃における酸解離定数の逆数の対数値が 8.0～12.0 の弱酸及び/または弱塩基を使用して、弱酸と強塩基、強酸と弱塩基あるいは弱酸と弱塩基の何れかの組み合わせのものを添加することにより pH の緩衝作用を有する緩衝溶液としたものを、水、有機溶剤、塩類を含んだ溶液あるいはその混合物で希釈することを特徴とする研磨用組成物の調整方法。

【請求項 6】研磨用組成物に含有される酸化珪素微粒子の表面がアルミニウムで表面を被覆されたものであることを特徴とする請求項第 1 項記載の半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法。

【請求項 7】研磨用組成物が水溶性有機溶媒を含むものであることを特徴とする請求項第 1 項記載の半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法。

【請求項 8】水溶性有機溶媒が一価のアルコールまたは多価のアルコール、あるいは水酸基を含む有機化合物であることを特徴とする請求項第 7 項記載の半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法。

【請求項 9】半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法

が、回転可能なドラムに、合成樹脂発泡体、合成皮革あるいは不織布等からなるポリッシャーを貼付した研磨加工機に、工作物である半導体ウェーハを減圧吸引方式をもってキャリアに把持し、前記ドラムおよびキャリアの少なくとも一方を回転させながらそのエッジ部を前記ドラムに押圧して行なうものであることを特徴とする、請求項第 1 項ないし請求項第 8 項に記載の半導体ウェーハのエッジ部の研磨方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、シリコンウェーハあるいは化合物ウェーハ等よりなる半導体基板のエッジ部の研磨加工を行なう研磨剤を用いた研磨加工方法に関する。更に詳しくは、緩衝作用を有し、かつ導電率の大きい研磨用組成物を用いたエッジ部の研磨方法に係わる。

【0002】

【従来の技術】従来、シリコンウェーハあるいは化合物ウェーハ等よりなる半導体基板の工作物（以下ウェーハ等と略記する）のエッジ部分の研磨加工を行なう研磨用組成物としては酸化珪素またはその水和物をコロイド状に分散した懸濁液、所謂コロイダルシリカが使用され、加工に際しては合成樹脂発泡体あるいはスウェード調合成皮革等よりなるポリッシャーを展張した回転加工なドラムに工作物を載置し、押圧回転しつつ前記研磨剤溶液を定量的に供給しながら加工を行なう方法が一般的である。ここでいう研磨加工とは、ベベリング、ラッピング、エッチング等の前加工を行なったウェーハ等を、より凹凸をなくした鏡面に近づけるためにエッジ部をポリッシングする工程を指すものである。

【0003】研磨剤としては、例えば米国特許第 3328141 号公報に示されているように、アルカリ成分を含んだ溶液に微細なコロイド状酸化珪素粒子を分散した溶液が一般的に使用される。この加工は、その前までの、例えばダイヤモンド砥石を使用したり、あるいは硬質なアルミナ系砥粒を用いた所謂機械的な加工とは異なるものであって、その成分であるアルカリの化学的作用、具体的にはシリコンウェーハ等工作物に対する浸蝕性を応用したものである。すなわち、アルカリの腐食性により、ウェーハ等工作物表面に薄い軟質の浸蝕層が形成される。その薄層を微細なコロイド状酸化珪素粒子の機械的作用により除去してゆくことにより加工が進むのである。研磨剤溶液の pH は、溶液が持つアルカリ成分の化学的作用により加工が進むのであるから、7 以上のアルカリ性領域になければならない。すなわち pH が 7 の中性を示す数値に近くなるにつれその化学作用の力は弱くなり、研磨加工速度は遅くなる。また、11 を越え 14 に近い強アルカリ領域になるほどその力は強くなり研磨加工速度は速くなる。

【0004】従って、このような加工においては、研磨

剤の性質が極めて重要なファクターとなる。即ち、工作物表面はアルカリ成分によって浸蝕され薄層が形成されるのであり、その性状や性質、具体的にはその厚さ硬度等は使用する研磨剤溶液の性質、特に電気化学的性質に影響されること極めて大であるため、その電気化学的性質具体的にはpHが安定した範囲にあることが大変重要である。もしこれが、熱、外気との接触、あるいは外部からの混入物等の外的条件によって容易に変化するようであれば、浸蝕層の深さ、浸蝕の速度、均一性、除去のし易さ等が微妙に変化し精密かつ均質な加工を期待することはできない。また、前記浸蝕層は、研磨用組成物中に研磨剤として含有されるコロイド状酸化珪素粒子の機械的作用によって除去されるのであるから、その粒子は適度なサイズを有し、容易に破壊したり、あるいは高次に凝集してゲル化するものであってはならない。即ち、酸化珪素粒子は、アルカリ成分により形成された浸蝕層を機械的作用により効果的に除去してゆくものである。従って、除去後の新しい鏡面に何らかの影響を与えるようなものであってはならないのである。

【0005】従来より様々な研磨用組成物がウェーハ等の研磨剤として提案されている。たとえば、米国特許第3170273号公報では、シリカゾル及びシリカゲルが研磨剤として提案されている。さらに米国特許第3328141号公報では、該懸濁液のpHを10.5~12.5の範囲内にすることにより、研磨速度が増大する事が開示されている。米国特許第4169337号公報では、アミン類を研磨用組成物に添加することが開示されている。特開平2-158684号公報には、水、コロイダルシリカ、分子量10万以上の水溶性高分子、水溶性塩類からなる研磨用組成物が開示されている。更に特開平5-154760号公報では、水溶性アミンの一種であるピペラジンを、シリカゾルまたはシリカゲルのシリカ基準にて、10~80重量%含む研磨組成物を使用した研磨方法を開示している。これら開示されている方法は、アルカリ性の母液にコロイダルシリカあるいはシリカゾル等の微細粒子からなる研磨剤を分散させた基本構造の溶液に、様々な添加剤を加えることにより研磨剤の分散性を上げたり、加工力の安定性を図ったりするものであって、従来の研磨用組成物加工速度を画期的に改善するようなものではない。

【0006】基本的に、プレポリッシング、あるいはポリッシング工程は上述の研磨用組成物を用いる方法によるものであるから、一般的に加工速度が遅く生産効率に劣る上、外的条件の変化によりpHが変化し易く加工の安定性に欠くことが多く、時間がかかりまた難度の高い加工方法であり、完全な方法とは言い難いものであった。しかしながら、特に近年電子回路の高集積化およびウェーハ自体の大型化に伴いシリコンウェーハ、半導体デバイス基板表面の高度な平坦化が必須となっている。さらに、生産効率を向上させるため、加工速度が速い研

磨用組成物及び研磨方法が望まれている。更に研磨加工後のシミの発生のない研磨用組成物による研磨方法も強く望まれている。

【0007】更に、同時にウェーハエッジ部分の研磨についてもその加工精度の重要性が重要課題としてクローズアップされて来ている。すなわち、ウェーハのより清浄化や大型ウェーハの搬送時の割れや接触によるパーティクルの発生を未然に防ぐためウェーハエッジ表面の凹凸を減らし、鏡面に出来るだけ近づけるため、ウェーハエッジ部を研磨する研磨用組成物と研磨機械によりその目的の達成の検討がなされてきた。加えるに、ウェーハエッジ部分の研磨の特徴として、加工物と研磨パッドの間での厳しい条件に耐え、更に数回ないし数十回のリサイクルが可能であり、加工液の粘度の上昇のないものが要求されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明者等は上述の、従来の研磨用組成物を用いたウェーハエッジ研磨方法が持つ問題点に鑑み、鋭意努力研究を行ない、研磨用組成物溶液として、微細な酸化珪素の粒子を含むコロイド、すなわちコロイダルシリカのアルカリ性水溶液であって、pHの緩衝作用を有し、かつ導電率の高い溶液を研磨用組成物溶液とすることで、安定した高速加工が達成されることを見出しこの研磨用組成物でエッジ部を研磨することにより目的とする優れたエッジ部分の加工が可能であることを見出し、本発明方法を完成するに至ったものであり、その目的と為す所はpHの変化が少なく、かつ研磨速度が高速で、繰り返し使用においても変化の少ない安定した研磨用組成物による半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法を提供すること及び前記研磨用組成物の調整方法を提供することにある。さらに本発明の他の目的は研磨機械による具体的研磨方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の目的は、酸化珪素粒子を含むコロイド状溶液よりなる研磨用組成物により半導体ウェーハのエッジ部分を研磨する方法であって、前記酸化珪素粒子の平均一次粒子径が8~500nmであり、またその含有量が全液量に対して1~25重量%であり、かつ前記コロイド溶液よりなる研磨用組成物が、25℃における酸解離定数の逆数の対数値が8.0~12.0の弱酸及び/または弱塩基を使用して、弱酸と強塩基、強酸と弱塩基あるいは弱酸と弱塩基の何れかの組み合わせのものを添加することによって、pH8.3~11.5の間で緩衝作用を有する緩衝溶液として調整されたものであることを特徴とする半導体ウェーハのエッジ部分の研磨方法にて達成することができる。

【0010】更に、研磨用組成物に含有される酸化珪素微粒子の表面がアルミニウムで表面を被覆されたものであることを特徴とする研磨用組成物を使用することで、

厳しい使用条件に耐え安定した加工ができるようになる。すなわち、アルミニウムで被覆した微細な酸化珪素微粒子を含む特定のコロイダルシリカが、未被覆の酸化珪素微粒子を含む通常のコロイダルシリカよりも中性領域及び高アルカリ領域で安定であり、このアルミニウム被覆タイプ酸化珪素微粒子を含んだ研磨用組成物を用いることにより、特に高アルカリ領域でより安定した半導体ウェーハのエッジ部分の高速加工を達成することができる。

【0011】また、本発明の研磨用組成物が水溶性の有機溶媒を含ませることにより、加工後の半導体ウェーハの汚染を効果的に防止することができる。すなわち、このようなポリッシング用の研磨用組成物においては、酸化珪素微粒子は水に分散されているが、加工の際の液の温度の上昇や乾燥した空気の流れとの接触により研磨用組成物が容易に乾燥され、固形部分である酸化珪素微粒子のみがゲル状乾燥物としてウェーハ表面に部分的に残留し、白色系のシミとして現れるようになる。また、ウェーハの成分やコロイダルシリカの一部分がアルカリ成分に溶解し、ポリッシング加工後に表面に不均質に研磨用組成物が残留していると、これらの溶解物の乾燥したものがウェーハのエッチャント（溶解促進剤）の働きを斑点状のシミを発生させる原因ともなっていたのであるが、これらのシミ発生の現象は研磨用組成物中に水溶性有機溶剤、特に1価アルコールまたは多価アルコール、あるいは水酸基を含む有機化合物を含有させることによって、効果的に防止することができる。特に、高分子量のアルコールあるいはグリコール類等の多価アルコールは蒸発しにくくシミ防止の効果は顕著である。具体的な好ましい例としてはエチレングリコール、ポリエチレングリコール、グリセリンおよびヒドロキシジエチルアミンを挙げることができる。

【0012】更に、本発明の他の目的である半導体ウェーハのエッジ部分の具体的研磨方法としては、回転可能なドラムに、合成樹脂発泡体、合成皮革あるいは不織布等からなるポリッシャーを貼付した研磨加工機に、工作物である半導体ウェーハを減圧吸引方式をもってキャリアに把持し、前記ドラムおよびキャリアの少なくとも一方を回転させながらそのエッジ部を前記ドラムに押圧して行なう方法をあげることができる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】本発明方法の研磨用組成物に用いるコロイド溶液に含まれる酸化珪素の微粒子は平均一次粒子径が8～500nmのものであり、望ましくは、8～200nmのものである。これらの酸化珪素の微粒子は二次凝集していても良い。平均一次粒子径が、8nmより小さいとコロイド溶液が凝集し易く研磨用組成物としての安定性が低下する。また、平均一次粒子径が、200～500nmの場合、研磨用組成物としての性能に影響はないが、安定した製品の製造が難しくまた、価格

的にも不利である。平均一次粒子径が、500nmを越えると、粒子がコロイド次元を外れ好ましくない。

【0014】酸化珪素の濃度は、実際の研磨加工時ににおいて1～25重量%であることが肝要であり、より好ましい範囲は、3～15重量%である。濃度が、1重量%以下であると研磨加工速度は低くなり実用的ではない。研磨時の酸化珪素濃度が高くなれば研磨加工速度自体は増大するが約25重量%を越えるあたりでその値は飽和値に達し、それ以上は濃度を高くした意味が少なくなる。また、加工屑として発生する珪素微粉はそのまま液中に残り酸化されてケイ酸や酸化珪素となり液中の酸化珪素濃度を高めて行く。酸化珪素濃度が最初から高濃度であると、前述の珪素微粉が酸化したのも加わって、リサイクル液のゲル化をより早める傾向も見られコロイド溶液としての安定性に欠き、研磨用組成物溶液のリサイクル性を著しく低下せしめ好ましくない。さらにコスト的にも不利である。

【0015】本発明においては研磨用組成物のpHは8.7～10.6の範囲にあることが特に好ましい。pHが8.6以下であると研磨速度は低下し好ましくない。また、pHが10.7以上になると、コロイダルシリカが凝集をはじめるため研磨用組成物の安定性が低下しこれも好ましくない。そしてまた、このpHは摩擦、熱、外気との接触あるいは他の成分との混合等、考えられる外的条件の変化により容易に変化するようなものであってはならないが、本発明においては研磨用組成物溶液自体を、外的条件の変化に対してpHの変化の幅の少ない、所謂緩衝作用の強い液とすることをその必要条件とするものである。緩衝溶液を形成する弱酸及び／または、弱塩基は、25℃における酸解離定数（ $K_a$ ）の逆数の対数値（ $pK_a$ ）が8.0～12.0の範囲にあることが好ましい。25℃における酸解離定数の逆数の対数値が8.0以下の場合、pHを上昇させるために、弱酸及び／または、弱塩基を大量に添加することが必要となるため好ましくない。25℃における酸解離定数の逆数の対数値が12.0より大きいとpHを8.7～10.6の範囲で安定させる大きな緩衝能を持つ緩衝溶液を形成することができない。

【0016】本発明方法に用いる緩衝作用を有する研磨用組成物溶液の形成に使用する弱酸の一例をあげると、ホウ酸（ $pK_a=9.24$ ）、炭酸（ $pK_a=6.35$ 、 $10.33$ ）、磷酸（ $pK_a=2.15$ 、 $7.20$ 、 $12.35$ ）類及び水溶性の有機酸等があげられ、またその混合物であってもかまわない。弱塩基としては、水溶性アミンあるいはその混合物が使用できる。具体的には、例えばエチレンジアミン（ $pK_a=7.08$ 、 $9.89$ ）、モノエタノールアミン（ $pK_a=9.52$ ）、ジエタノールアミン（ $pK_a=8.90$ ）、トリエチルアミン、エチルアミン、ジエチルアミン、4-アミノピリジン、ピペラジン（ $pK_a=5.59$ 、 $9.$

71)、ピペリジン ( $pK_a = 11.1$ )、ブチレンジアミン、プロピレンジアミン、ブチルアミン、ヒドロキシエチルピペラジン、アミノエチルピペラジン ( $pK_a = 4.02, 9.11, 9.80$ )、およびその混合物をあげることができる。また、強塩基としては、アルカリ金属の水酸化物および水溶性の四級アンモニウムの水酸化物が使用できる。更に強酸としては塩酸、硝酸、硫酸などが使用できる。上述の物質において、 $pK_a$ の値が複数存在する場合は、そのうち一つが範囲内に入っていればよい。緩衝溶液を形成させるため、(1) 弱酸と強塩基、(2) 強酸と弱塩基、(3) 弱酸と弱塩基の組み合わせの塩類、または、塩類と塩基、または、塩類と酸、で添加しても良い。本発明で述べる緩衝溶液とは、上述の組み合わせで形成され、溶液の中で弱酸及び/または、弱塩基がイオンとして解離している状態及び、未解離の状態が共存している溶液を示し、少量の酸または、塩基が混入しても pH の変化が少ないことが特徴である。

【0017】本発明方法においては、研磨用組成物溶液の導電率を高くすることにより、研磨加工速度を著しく向上することができる。導電率とは液中の電気の通り易さを示す数値であり、単位長さあたりの電気抵抗値の逆数の数値である。本発明においては単位長さあたりの導電率の数値 (micro-Siemens) を酸化珪素 1 重量% 当りに換算した数値で示す。本発明においては、導電率が  $20 \text{ mS}/\text{m}/1\% - \text{SiO}_2$  以上であれば研磨加工速度の向上に対して好ましく、 $25 \text{ mS}/\text{m}/1\% - \text{SiO}_2$  以上であれば更に好ましい。導電率を上昇させる方法としては、次の二方法がある。一つは緩衝溶液の濃度を濃くする方法、もう一つは塩類を添加する方法である。緩衝溶液の濃度を濃くするには、(1) 弱酸と強塩基、(2) 強酸と弱塩基、(3) 弱酸と弱塩基、の何れかの組み合わせで、酸と塩基のモル比を変えずに濃度のみを濃くすればよい。塩類を添加する方法に用いる塩類は、酸と塩基の組み合わせより構成されるが、酸としては、強酸、弱酸いずれであってもかまわず、鉱酸および、有機酸が使用できその混合物であってもよい。塩基としては、強塩基、弱塩基いずれであってもよく、アルカリ金属の水酸化物、水溶性の第 4 アンモニウムの水酸化物、水溶性アミンが使用できその混合物であってもかまわない。弱酸と強塩基、強酸と弱塩基、弱酸と弱塩基の組み合わせで添加する場合は、緩衝液の pH を変化させることがあるため、大量に添加することは望ましくない。前述の二方法を併用してもかまわない。

【0018】本発明方法に使用する研磨組成物の物性を改良するため、界面活性剤、分散剤、沈降防止剤などを併用することができる。分散剤、沈降防止剤としては、水溶性の有機高分子物質、無機層状化合物などがあげられる。また、本発明の研磨組成物は水溶液としているが、有機溶媒を添加してもかまわない。本発明の研磨

組成物は、研磨時にコロイダルシリカ及び、塩基と添加剤と水を混合して調製してもよい。また、一般的にはコロイダルシリカとして、15~65%の高濃度の組成物を調製しておき、水あるいは、水と有機溶媒の混合物で希釈して使用することが多い。

【0019】

【実施例】次に実施例及び比較例をあげて本発明の研磨用組成物、およびそれを用いた研磨加工方法を具体的に説明するが、特にこれに限定されるものではない。実施例及び比較例において使用する研磨組成物は以下の方法にて調製した。使用したコロイダルシリカは、平均一次粒子径 60、90 及び 110 nm で二酸化珪素濃度 30 重量%の市販品である。また一部コロイダルシリカの表面がアルミニウムで被覆された市販品も使用した。これらコロイダルシリカを所定量分取し、純水 1000 g を添加の後、攪拌しながら、酸及びまたは塩基、あるいは塩類を加えて pH を調整し緩衝溶液とし、更にグリセリン、エチレングリコール等添加剤を必要に応じて順次添加し、ついで必要量の純水で調製したものを使用液とした。この状態での液中の酸化珪素の濃度は 10、及び 15 重量%である。研磨条件は以下の方法でエッジ部の研磨加工を実施した。

研磨装置：スピードファム株式会社製 EP-200-V 型

ドラム回転数：1800 rpm      ドラム上下速度：1 mm/min.

研磨布：SUBA400 (ロデールニッタ社製)

研磨組成物流量：600 mL/分      加工時間：5 分

工作物：8 インチ低温酸化膜付シリコンウエーハ

エッジ研磨はシリコンウエーハを傾斜させた状態で回転ドラムに押圧し 5 分間研磨を行い次いでウエーハの表裏を逆転させ同じく 5 分間の研磨を行った。研磨量は、加工時間片面 5 分で両面の研磨の研磨前後のシリコンウエーハ 1 枚当たりの重量差 (mg/m) より求めた。研磨組成物の pH は pH メーターを用いて測定した。測定にあたっては、pH 6.86 と pH 9.18 の pH 標準液であらかじめ pH 電極の校正を行った後測定した。導電率は導電率計にて測定した。研磨面の評価は、サーフコムプロファイラー M2000 (チャップマン、インスツルメント社製) を使用してエッジ面の表面粗さを測定した。

【0020】実施例 1~10、比較例 1~5

実施例の研磨組成物の調製方法で、表 1~3 に示す処方の研磨組成物を調製使用し、ベアウエーハのエッジ部の研磨速度と表面粗さを測定した。表 1、表 2 および表 3 に本発明方法の実施例と従来技術の比較例を示す。本実施例においては、表中の結果から明らかな如く、比較例に比較して各実施例のスラリーによるエッジ部の研磨は研磨速度がはやく、また、表面粗さもミラー研磨面に近い良好な表面粗さの値が得られることが明らかであ

る。表1～表3において

\*1：アルミニウム被覆コロイダルシリカを示す

\*2：TMAOHとは、水酸化テトラメチルアンモニウム

\*3：グリセリンの略

\*4：エチレングリコールの略

\*5：モノエタノールアミンの略

\*6：研磨量はエッジ部片面5分ずつの加工で両面研磨後のウェーハー枚当たりの重量差を示す

\*

\*実施例6～10および比較例1～5では研磨後洗浄しても残るシミの付着試験を行なった。本試験は研磨時ウェーハを保持するキャリアが減圧吸着方式のため、キャリアに保持された場所、周辺が風で乾燥しやすく、研磨終了に続く水洗浄でもシミとして残る状態を目視でその程度を判定する方法で行なった。

【0021】

【表1】

	水 準	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
コ ロ イ カ ド	シリカ濃度(%)	10	10	10	10	10
	粒径(nm)	90	90	90	110	110
	表面処理	なし	なし	7%被覆 *1	7%被覆 *1	なし
添 加 剤	種類 (M/Kg-シリカ)	TMAOH *2 0.072	TMAOH *2 0.288	TMAOH *2 0.288	TMAOH *2 0.288	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 0.288
	種類 (M/Kg-シリカ)	KHCO <sub>3</sub> 0.072	KHCO <sub>3</sub> 0.289	KHCO <sub>3</sub> 0.289	KHCO <sub>3</sub> 0.289	なし
	種類	なし	なし	なし	なし	なし
物 性	pH	10.1	10.4	10.4	10.3	10.3
	導電率 mS/m/1%シリカ	26	71	72	64	66
結 果	研磨量 *6 (mg/m)	9.2	9.6	11.0	11.8	10.6
	表面粗さ (nm)	19	17	16	20	22

【0022】

【表2】

	水 準	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
コ ロ イ カ ド	シリカ濃度(%)	10	10	15	15	15
	粒径(nm)	110	110	60	60	60
	表面処理	なし	7A被覆 *1	なし	7A被覆 *1	なし
添 加 剤	種類 (M/Kg-シリカ)	TMAOH *2 0.288	TMAOH *2 0.144	TMAOH *2 0.288	TMAOH *2 0.288	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 0.288
	種類 (M/Kg-シリカ)	KHCO <sub>3</sub> 0.291	KHCO <sub>3</sub> 0.145	KHCO <sub>3</sub> 0.289	KHCO <sub>3</sub> 0.289	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.144
	種類 (%)	なし	GL *3 0.20	なし	GL *3 1.5	EG *4 1.5
物 性	pH	10.6	10.3	10.6	10.5	10.6
	導電率 mS/m/1%シリカ	61	44	75	70	96
結 果	研磨量 *6 (mg/m)	10.8	8.9	16.5	14.2	13.9
	表面粗さ (nm)	24	28	10	12	13
	しみ付着 状態	殆どなし	全くなし	殆どなし	全くなし	全くなし

【0023】

\* \* 【表3】

	水 準	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
コ ロ イ カ ド	シリカ濃度(%)	10	10	15	15	15
	粒径(nm)	110	110	60	60	60
	表面処理	なし	7A被覆 *1	なし	7A被覆 *1	なし
添 加 剤	種類 (M/Kg-シリカ)	MEA *5 0.16	MEA *5 0.16	MEA *5 0.16	なし	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 0.288
	種類	なし	なし	なし	なし	なし
物 性	pH	10.5	10.7	10.6	9.8	10.5
	導電率 mS/m/1%シリカ	11	12	11	8	66
結 果	研磨量 *6 (mg/m)	6.6	6.5	6.9	6.7	7.2
	表面粗さ (nm)	53	51	43	48	46
	しみ付着 状態	やや多い	やや多い	やや多い	多い	多い

【0024】

【発明の効果】以上の記載内容から明らかなように、8～500nmの酸化珪素粒子を含み特定な条件下で緩衝作用を有するコロイダルシリカイダルシリカを使用した

本発明になる半導体ウェーハエッジ部分を研磨する方法は、シリコンウェーハのエッジポリッシングにおいて優れた研磨加工速度が得られるとともに、仕上げ面粗さも良好で、十分な鏡面が得られ、汚染も少なく、シリコン



ウェーハの高精度化に十分対応して行くことができる。